

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-256531

(43)Date of publication of application : 09.10.1995

(51)Int.Cl.

B23P 21/00

B62D 65/00

(21)Application number : 06-047020

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 17.03.1994

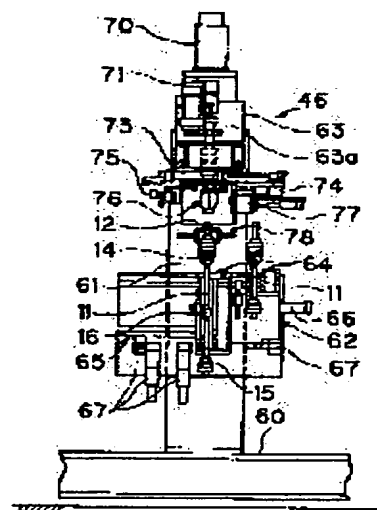
(72)Inventor : YAMADA YOSHIO  
SHIRAGAMI YASUHISA

## (54) DRIVE SHAFT ASSEMBLY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To drastically improve workability by installing a joint pulling-out inspection device, boot assembly position detecting device and a boot band tightening device, on a head.

CONSTITUTION: The shaft part of a uniform speed joint 12 is clamped by a collet chuck. Then, a head 63 is raised, and the pulling-cut inspection for the drive shaft 11 of the uniform speed joint 12 is carried out by a joint pulling-out inspection device 71. Then, the installation bracket of a boot assembly position detecting device 75 is lowered, and a pin is brought into contact with the end surface of a boot 14 or 15, and a prescribed assembly position is detected by a photoelectric switch. Then, a boot band which is temporarily tightened previously on the outer periphery of the boot is mainly tightened by a rubber boot tightening device 76 and a resin boot tightening device 77.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2917800

[Date of registration] 23.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)10月9日

### 技術表示箇所

K

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベッド上に立設したコラムの前面部に、ドライブシャフトを上下方向に立てた状態で保持し得る取付治具を設けると共に、該取付治具上方のコラム前面部をアクチュエータにより上下方向に移動し得るヘッドに、ドライブシャフトの軸端に連結されたジョイントの引抜検査を行うジョイント引抜検査装置と、ジョイントに対するブーツの組付高さを確認するブーツ組付位置検出装置と、ブーツ外周に予め仮締めされたブーツバンドを本締めするブーツバンド締付装置とを設けたことを特徴とするドライブシャフト組立装置。

【請求項2】 取付治具は、アクチュエータにより左右方向に移動可能に設けられて二本以上のドライブシャフトを左右方向に所定間隔離間して保持し得る請求項1記載のドライブシャフト組立装置。

【請求項3】 ジョイント引抜検査装置は、ヘッドに上下方向へ移動可能でかつ上方付勢状態で支持された中空シャフトと、該中空シャフトに上下方向へ移動可能でかつ上方付勢状態で挿入された昇降バーと、該昇降バーを付勢力に抗して下降し得るアクチュエータと、昇降バーの下端に連繋して昇降バーの上方付勢状態で縮径してジョイントをクランプすると共に前記アクチュエータによる下降動作で拡張してジョイントをアンクランプするコレットチャックとを備える請求項1又は2記載のドライブシャフト組立装置。

【請求項4】 ブーツ組付位置検出装置は、ヘッド下面部をアクチュエータにより上下方向へ移動し得るブラケットと、該ブラケットに上下方向へ移動可能に支持されると共にジョイントに組み付けられたブーツの端面に当接して上昇し得る軸方向位置決め部材と、該軸方向位置決め部材の位置を検出する検出センサと、該検出センサの出力に基づいて前記ブラケットの下降を停止する停止手段とを有する請求項1、2又は3記載のドライブシャフト組立装置。

【請求項5】 ブーツバンド締付装置は、ゴムブーツ用締付装置と樹脂ブーツ用締付装置とが、ヘッド下面部に水平方向へ摺動可能に設けられたスライドテーブルに並設されてなる請求項1、2、3又は4記載のドライブシャフト組立装置。

【請求項6】 ゴムブーツ用締付装置は、ドライブシャフトを回転させてブーツバンドの周方向の位置決めを行う周方向位置決め手段と、当該手段でブーツバンドが位置決めされた状態でゴムブーツを仮押さえするゴムブーツ仮押さえ手段と、前記位置決めされたブーツバンドのレバー部を周方向へ折り曲げることでブーツバンドの内径を縮径させて締め付ける折曲締付手段と、当該手段で折り曲げられたレバー部の先端をブーツバンドの舌片部を軸方向へかしめることで固定するレバー部固定手段とを備える請求項5記載のドライブシャフト組立装置。

【請求項7】 樹脂ブーツ用締付装置は、ドライブシャ

フトを回転させてブーツバンドの周方向の位置決めを行う周方向位置決め手段と、当該手段で位置決めされたブーツバンドを仮押さえするブーツバンド仮押さえ手段と、当該手段で仮押さえされたブーツバンドの外方突出部を周方向からかしめることでブーツバンドの内径を縮径させて締め付けるかしめ締付手段とを備える請求項5記載のドライブシャフト組立装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車等車両のドライブシャフト組立装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図24に車両のフロントアクスルを表す一部切欠斜視、図25に等速ジョイント及び防塵用ブーツ等が固定されたドライブシャフトの断面、図26にドライブシャフトに装着される樹脂製の防塵用ブーツの締付方法を表す概略、図27にドライブシャフトに装着されるゴム製の防塵用ブーツの締付方法を表す概略を示す。

【0003】 図24及び図25に示すように、ドライブシャフト11はホイール側の端部に等速ジョイント（バーフィールドジョイント-Birfield Joint）12が装着される一方、デファレンシャル側の端部には等速ジョイント（トリポッドジョイント-Tripod Joint）13が装着されており、各等速ジョイント12、13にはそれぞれ防塵用ブーツ14、15が取付けられている。また、ドライブシャフト11の中間部にはダイナミックダンパ16が取付けられている。そして、ドライブシャフト11の一方の等速ジョイント13は図示しないデファレンシャルを介してトランスミッションに連結されている。また、ドライブシャフト11の他方の等速ジョイント12はナックル17に回転自在に支持されたハブ18に連結されており、このハブ18に図示しないホイールが取付けられている。

【0004】 一般に、図示した一方の防塵用ブーツ14は樹脂製で中空の蛇腹状に形成されており、小径部14aがドライブシャフト11に嵌合して小径ブーツバンド21により締め付けられて固定され、大径部14bは等速ジョイント12の外径に嵌合して大径ブーツバンド23により締め付けられて固定されている。一方、図示した他方の防塵用ブーツ15はゴム製で中空の蛇腹状に形成されており、小径部15aはドライブシャフト11に嵌合して小径ブーツバンド22により締め付けられて固定され、大径部15bは等速ジョイント13の外径に嵌合して大径ブーツバンド24により締め付けられて固定されている。また、ダイナミックダンパ16はドライブシャフト11に嵌合してクランプバンド25により締め付けられて固定されている。

【0005】 樹脂製の防塵用ブーツ14を締め付ける小径又は大径ブーツバンド21、23は、図26にも示す

ように、一端側に複数の係止爪21aが形成されて他端側に複数の係止孔21bが形成された帯状部材21cを湾曲させ、この係止爪21aを係止孔21bに係止することで環状に成形して構成され、外周部に外方に湾曲突出した突出部21dが形成されている。一方、ゴム製の防塵用ブーツ15を締め付ける小径又は大径ブーツバンド22、24は、図27にも示すように、環状部材22aにレバー部22bが折曲自在に固着されると共にこの折り曲げたレバー部22bの先端を固定する一対の舌片部22cが形成されて構成される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上述した小径又は大径ブーツバンド21、23は樹脂製の防塵用ブーツ14の外周面に予め仮締めされており、当該ブーツのドライブシャフト11等への組付後に、ベンチ（油圧式ベンチ）Pを用いて突出部21dを周方向から挟圧してかしめることで、小径又は大径ブーツバンド21、23の内径が縮小して本締めされ、防塵用ブーツ14をドライブシャフト11等に固定することができる（図26参照）。一方、小径又は大径ブーツバンド22、24は、上記バンドと同様に、ゴム製の防塵用ブーツ15の外周面に予め仮締めされており、当該ブーツのドライブシャフト11等への組付後に、作業による手作業でレバー部22bを周方向へ折り曲げることで、小径又は大径ブーツバンド22、24の内径が縮小して本締めされ、防塵用ブーツ15をドライブシャフト11等に固定することができる。なお、レバー部22bの先端は一対の舌片部22cをハンマー等で軸方向へかしめることで固定される（図27参照）。

【0007】ところが、前述した従来のブーツバンド締付方法にあっては、締付け前のジョイント引抜検査やブーツ組立位置の確認作業も含めて、作業による手作業等で行うこととなるので、作業にかかる負担が大きく、作業時間も長かかってしまうという問題があった。

【0008】このような問題を解決するために、かしめ加工を自動化するものとして、実開平2-104929号公報に開示されたものがある。これは、等速ジョイント等の自在継手組立体に用いられるブーツバンドをかしめるブーツバンドかしめ装置に関し、支持手段に支持される自在継手組立体を回転させてブーツバンドのかしめ部を位置決めし、押圧手段でブーツバンド側に押圧されるかしめ手段でかしめ部のかしめ加工を行うものである。

【0009】しかしながら、上記装置にあっては、等速ジョイント等の自在継手組立体を横にした状態でかしめ加工がなされるため、装置が大型化するという欠点があると共に、かしめ加工のみ自動化しただけであり、締付け前のジョイント引抜検査やブーツ組立位置の確認作業は依然として作業者が行っていたため、未だ作業性が悪

かった。

【0010】本発明はこのような問題を解決するものであって、作業性の大幅な向上が図れるコンパクトなドライブシャフト組立装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するための本発明のドライブシャフト組立装置は、下記のように構成される。

① ベッド上に立設したコラムの前面部に、ドライブシャフトを上下方向に立てた状態で保持し得る取付治具を設けると共に、該取付治具上方のコラム前面部をアクチュエータにより上下方向に移動し得るヘッドに、ドライブシャフトの軸端に連結されたジョイントの引抜検査を行うジョイント引抜検査装置と、ジョイントに対するブーツの組付高さを確認するブーツ組付位置検出装置と、ブーツ外周に予め仮締めされたブーツバンドを本締めするブーツバンド締付装置とを設けたことを特徴とする。

② 取付治具は、アクチュエータにより左右方向に移動可能に設けられて二本以上のドライブシャフトを左右方向に所定間隔離間して保持し得るものである。

③ ジョイント引抜検査装置は、ヘッドに上下方向へ移動可能でかつ上方付勢状態で支持された中空シャフトと、該中空シャフトに上下方向へ移動可能でかつ上方付勢状態で挿入された昇降バーと、該昇降バーを付勢力に抗して下降し得るアクチュエータと、同昇降バーの下端に連繋して昇降バーの上方付勢状態で縮径してジョイントをクランプすると共に前記アクチュエータによる下降動作で拡張してジョイントをアンクランプするコレットチャックとを備えることを特徴とする。

④ ブーツ組付位置検出装置は、ヘッド下面部をアクチュエータにより上下方向へ移動し得るブラケットと、該ブラケットに上下方向へ移動可能に支持されると共にジョイントに組み付けられたブーツの端面に当接して上昇し得る軸方向位置決め部材と、該軸方向位置決め部材の位置を検出する検出センサと、該検出センサの出力に基づいて前記ブラケットの下降を停止する停止手段とを有することを特徴とする。

⑤ ブーツバンド締付装置は、ゴムブーツ用締付装置と樹脂ブーツ用締付装置とが、ヘッド下面部に水平方向へ摺動可能に設けられたスライドテーブルに並設されてなることを特徴とする。

⑥ ゴムブーツ用締付装置は、ドライブシャフトを回転させてブーツバンドの周方向の位置決めを行う周方向位置決め手段と、当該手段でブーツバンドが位置決めされた状態でゴムブーツを仮押さえするゴムブーツ仮押さえ手段と、前記位置決めされたブーツバンドのレバー部を周方向へ折り曲げることでブーツバンドの内径を縮径させて締め付ける折曲締付手段と、当該手段で折り曲げられたレバー部の先端をブーツバンドの舌片

部を軸方向へかしめることで固定するレバー部固定手段とを備えることを特徴とする。

【0017】⑦ 樹脂ブーツ用締付装置は、ドライブシャフトを回転させてブーツバンドの周方向の位置決めを行う周方向位置決め手段と、当該手段で位置決めされたブーツバンドを仮押さえするブーツバンド仮押さえ手段と、当該手段で仮押さえされたブーツバンドの外方突出部を周方向からかしめることでブーツバンドの内径を縮径させて締め付けるかしめ締付手段とを備えることを特徴とする。

【0018】

【作用】

①の構成によれば、ドライブシャフトを立てた状態で、ジョイントの引抜検査とブーツの組付高さの確認を自動的に行い、その後同じ状態で、ブーツバンドが自動的に本締めされる。

【0019】②の構成によれば、取付治具を移動させることで、複数本のドライブシャフトが速やかに組み立てられる。

【0020】③の構成によれば、アクチュエータによる昇降バーの昇降動作でジョイントのクランプ、アンクランプがワンタッチで行われ、コレットチャックでジョイントをクランプした後、ヘッド全体を上昇させることで、ジョイントの引抜検査が自動的に行われる。

【0021】④の構成によれば、アクチュエータでブラケットを加工させ、軸方向位置決め部材をブーツの端面に当接させることで、検出センサによりブーツの組付位置が自動的に検出される。

【0022】⑤の構成によれば、スライドテーブルの移動により、ゴムブーツ用締付装置と樹脂ブーツ用締付装置とが車種に対応して自動的に選択される。

【0023】⑥の構成によれば、ブーツバンドが周方向に位置決めされ、ゴムブーツが仮押さえされた後、ブーツバンドのレバー部を折り曲げることで、ゴムブーツが締め付け固定され、最後にレバー部の先端が舌片部でかしめられて固定される。

【0024】⑦の構成によれば、ブーツバンドが周方向に位置決めされ、仮押さえされた後、外方突出部をかしめることで、樹脂ブーツが締め付け固定される。

【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0026】図1は本発明の一実施例に係るドライブシャフト組立装置の正面図、図2に同じく側面図、図3に同じく平面図、図4にジョイント引抜検査装置部の縦断面図、図5に同じく側面図、図6に同じく平面図、図7に同じく要部作用状態図、図8はゴムブーツ仮押さえ手段部の側面図、図9は同じく平面図、図10はブーツ組付位置検出装置部の正面図、図11は同じく側面図、図12は同じく平面図、図13はゴムブーツ用締付装置部

の右側面図、図14は同じく平面図、図15は同じく正面図、図16は同じく左側面図、図17は樹脂ブーツ用締付装置部の側面図、図18は同じく平面図、図19は同じく正面図、図20は同じく要部作用状態図、図21は同じくかしめ部の平面図、図22は同じくかしめ部の作用状態図、図23は本実施例のドライブシャフト組立装置を含むドライブシャフトの組付ラインを示す平面図である。

【0027】まず、本実施例のドライブシャフトの組付ラインを説明する。図23に示すように、フロアの一部には長さの異なる2種類のドライブシャフト11を供給する供給台31、32が並設されており、この各供給台31、32にはドライブシャフト11を水平状態で搬送する第1搬送装置33が接続されている。この第1搬送装置33の一侧にはダイナミックダンパ16を供給する供給台34及び2種類のブーツ14、15を供給する供給台35、36が接続されると共に、供給台34のダイナミックダンパ16、各供給台35、36のブーツ14、15を第1搬送装置33上のドライブシャフト11に装着する多関節装着ロボット37が設けられている。

【0028】そして、第1搬送装置33上には多関節装着ロボット37の前後に位置してダイナミックダンパ16をクランプバンド23により締め付けて固定するクランプバンドの締付装置38及びブーツ14、15の小径部をブーツバンド21、22により締め付けて固定するブーツバンド締付装置39が設けられている。

【0029】また、フロアにはドライブシャフト11を垂直状態で搬送するシャトル式の第2搬送装置40Aが設置されており、第1搬送装置33の下流側と第2搬送装置40Aの上流側との間には第1搬送装置33上にある水平状態のドライブシャフト11を垂直状態として第2搬送装置40Aに移送する多関節移送ロボット41が設けられている。この第2搬送装置40Aと次工程におけるシャトル式の第3搬送装置40Bとの間には垂直状態に支持されたドライブシャフト11を上下に180°反転させる反転装置42が設置されている。そして、第2搬送装置40A側には等速ジョイント12を供給する供給台43が接続されると共に、該供給台43の等速ジョイント12を第2搬送装置40A上のドライブシャフト11に装着する多関節装着ロボット45が設けられ、更に、この多関節装着ロボット45に隣接して等速ジョイント12の引抜検査を行ったり、ブーツ14又は15の大径部14b又は15bをブーツバンド23又は24により締め付けて固定するドライブシャフト組立装置46が設けられている。

【0030】第3搬送装置40B側には、図示しないスパイダを供給する供給台47及び等速ジョイント13を供給する供給台48が接続されている。そして、供給台47に近接してスパイダを第3搬送装置40B上のドライブシャフト11に装着する多関節装着ロボット49及

びスパイダ引抜検査装置50が設けられ、供給台48に近接して等速ジョイント13を第3搬送装置40B上のドライブシャフト11に装着する多関節装着ロボット51が設けられている。更に、この多関節装着ロボット51に隣接してブーツ15の大径部15bをブーツバンド24により締め付けて固定するブーツバンド締付装置52が設けられている。また、第3搬送装置40Bの下流側の端部には組付けられた第3搬送装置40B上のドライブシャフト11を搬出する多関節搬出口ロボット53が設けられている。

【0031】従って、ドライブシャフト11が供給台31、32から第1搬送装置33に搬入され、この第1搬送装置33によって水平状態で搬送されると、まず、多関節装着ロボット37が供給台34上のダイナミックダンパ16をドライブシャフト11に装着してクランプバンドの締付装置38がクランプバンド25を締め付けてダイナミックダンパ16を固定する。次に、多関節装着ロボット37が供給台35又は36上のブーツ14又は15をドライブシャフト11に装着してブーツバンド締付装置39がブーツバンド21、22を締め付けてブーツ14又は15の各小径部を固定する。ダイナミックダンパ16及びブーツ14又は15が固定されたドライブシャフト11は多関節移送ロボット41によって水平状態から垂直状態として第2搬送装置40に移送される。そして、この第2搬送装置40の上流側では多関節装着ロボット45が供給台43上の等速ジョイント12をドライブシャフト11に装着し、次に、ドライブシャフト組立装置46によりジョイント引抜検査を行った後ブーツバンド23を締め付けてブーツ14の大径部を固定する。

【0032】ドライブシャフト11の一端部の組付作業が完了すると、反転装置42はドライブシャフト11を上下に180°反転させる。そして、第3搬送装置40Bでは多関節装着ロボット49が供給台47上のスパイダをドライブシャフト11に装着すると共に引抜き検査装置50がその引抜き検査作業を行う。更に、多関節装着ロボット51が供給台48上の等速ジョイント13をドライブシャフト11に装着し、ブーツバンド締付装置52がブーツバンド24を締め付けてブーツ15の大径部を固定する。最後に、多関節搬出口ロボット53が全ての組付が完了した第3搬送装置40B上のドライブシャフト11をこの第3搬送装置40Bから所定の位置に搬出する。

【0033】ここで、上述したドライブシャフトの組付ラインに組み込まれた本発明に係るドライブシャフト組立装置46について説明する。図1乃至図3に示すように、ベッド60上にコラム61が立設され、このコラム61の前面部には、長短二本のドライブシャフト11を上下方向（垂直方向）に立てた状態で保持し得る取付治具62が設けられると共に、この取付治具62の上

方に位置してヘッド63が昇降自在に設けられる。

【0034】前記取付治具62は、図示例では、二車種分即ち、上下一対のクランプ部64がドライブシャフト11の長短二組宛それぞれ隣接して設けられている。そして、取付治具62はリニアガイド65及びシリンダ66により左右方向（水平方向）に移動可能に設けられており、所定のストッパ67により規制されて所定のドライブシャフト11を作業位置に位置決めするようになっている。

10 【0035】前記ドライブシャフト11には、前述したように、前工程で、所定のブーツ14、15と等速ジョイント12とダイナミックダンパ16とが組み付けられている。そして、同じく前述したように、前後左右に移動し得るシャトル式の第二搬送装置40Aにより、長短二本のドライブシャフト11が一組となって本ドライブシャフト組立装置46に搬送されて前記取付治具62のクランプ部64に取り付けられる。

【0036】前記ヘッド63は、コラム61に対してリニアガイド68及びボールネジ69を介してACサーボモータ70により昇降駆動される本体部63aに前記等速ジョイント12の引抜き検査を行うジョイント引抜き検査装置71が組み付けられると共に、本体部63aの下面部をリニアガイド72及びシリンダ73により左右方向に移動可能なスライドテーブル74に、等速ジョイント12に対するブーツ14又は15の組付高さを確認するブーツ組付位置検出装置75とこれらブーツ外周に予め仮締めされたブーツバンド23又は24を本締めするゴムブーツ用締付装置76と同じく樹脂ブーツ用締付装置77とが並設されてなる。

30 【0037】また、前記取付治具62とヘッド63との間に位置したコラム61には、等速ジョイント12の位置出しを行うジョイント位置出し装置78とゴム製のブーツ15の仮押さえを行うゴムブーツ仮押さえ装置79とが設けられている。

【0038】前記ジョイント位置出し装置78は、図8及び図9に示すように、コラム61の前面にスパーサ80を介して前向きに取り付けられたシリンダ81の伸縮により図示しないリンク機構を介して左右一対の爪82が開閉する所謂広角ハンドで構成され、爪82が閉じることでふらふらした状態の等速ジョイント12の軸部12aを作業位置に固定するもので、前記ジョイント引抜き検査装置71の一構成要素である。

40 【0039】前記ゴムブーツ仮押さえ装置79は、図8及び図9に示すように、コラム61の前面に同じくスパーサ83を介して前向きに取り付けられたシリンダ84の伸縮により図示しないリンク機構を介して左右一対の非対称の爪85が開閉する所謂広角ハンドで構成され、爪85が閉じることでブーツバンド24を本締めする際にブーツ15を押さえて振れ等を防止するもので、前記ゴムブーツ用締付装置76の一構成要素である。

【0040】前記ジョイント引抜検査装置71は、図4ないし図6に示すように、前記ジョイント位置出し装置78に加えて、ヘッド63の本体部63aに上下両ブラケット90を介して回転可能でかつ上下方向へ移動可能に支持されると共に常時圧縮ばね91で上方へ付勢された中空シャフト92と、該中空シャフト92に上下方向へ移動可能でかつ前記圧縮ばね91よりばね荷重が小さい圧縮ばね93により上方へ付勢されて挿入された昇降バー94と、前記本体部63aにL字ブラケット95を介して下向きに取り付けられてその伸長により前記昇降バー94を付勢力に抗して下降し得るシリンダ96と、同昇降バー94の下端に連繋して昇降バー94の前記付勢力による上昇動作で縮径して等速ジョイント12の軸部12aをクランプすると共に前記シリンダ96による下降動作で拡径して等速ジョイント12の軸部12aをアンクランプするコレットチャック97とを備える

【0041】従って、前記コレットチャック97で等速ジョイント12の軸部12aをクランプした状態で前記本体部63a全体をリニアガイド68及びボールネジ69を介してACサーボモータ70によりコラム61に対して上昇させることで、ドライブシャフト11の軸端に対する等速ジョイント12のジョイント部12bの引抜検査が行える。

【0042】図示例では、図7にも示すように、昇降バー94の下端に取り付けた先金具98がブロック99内を上下動することで、コレットチャック97の弾性爪97aが外筒97b内を上下動して拡縮変形するようになっていると共に、先金具98の上方移動時には当該先金具98がコマ100をブロック99の外周から押し出して外筒97bの上端部に係止させ、当該ブロック99即ち、弾性爪97aの外筒97bに対する下方移動を機械的に阻止するようになっている（図4の状態参照）。

【0043】また、前記下ブラケット90の上面には中空シャフト92を取り囲むようにしてロードセル101が設けられ、前記引抜検査時の引抜き力を測定するようになっている。

【0044】また、前記中空シャフト92の上部外周にはギヤ102がナット103で固着され、このギヤ102に噛合するギヤ104が本体部63aにブラケット105を介して下向きに取り付けられたモータ106の出力軸に固着されている。このモータ106及び両ギヤ102、104がゴムブーツ用締付装置76と樹脂ブーツ用締付装置77における周方向位置決め手段の一部を構成するのである。即ち、前記コレットチャック97で等速ジョイント12の軸部12aをクランプした状態でモータ106が回転すると、前記両ギヤ102、104を介して中空シャフト92が回転され、これと一体の等速ジョイント12もブーツバンド23又は24と共に回転するのである。

【0045】前記ブーツ組付位置検出装置75は、図1

0ないし図12に示すように、スライドテーブル74の下面に垂設された支持ブラケット110上をリニアガイド111及びシリンダ112により上下方向へ移動可能な平面視でC字状の取付ブラケット113と、該取付ブラケット113にボス114を介して上下方向に移動可能でかつ圧縮ばね115で下方付勢状態で支持されると共に等速ジョイント12に組み付けられたブーツ14又は15の端面に当接することで前記付勢力に抗して上昇し得るピン116（軸方向位置決め部材）と、該ピン116の上下方向位置を検出する光電スイッチ117と、該光電スイッチ117の出力に基づいて前記取付ブラケット113の下降を停止する図示しない停止制御手段とを有する。

【0046】図示例では、前記ピン116が光電スイッチ117とともに等速ジョイント12の軸回りに等間隔で3箇所設けられ、ブーツ14又は15の略全周にわたってその組付位置が検出し得るようになっている。また、前記光電スイッチ117には、二種類のブーツ14及び15に対応して上下二つの検出部118a、118bが設けられている。

【0047】前記ゴムブーツ用締付装置76は、図13ないし図16に示すように、ドライブシャフト11を回転させてブーツバンド24の周方向の位置決めを行う周方向位置決め手段として、前述したモータ106及び両ギヤ102、104とスライドテーブル74にブラケット120を介して固設されてブーツバンド24の舌片部22cの位置を検出する光電スイッチ121とを備えると共に、当該手段でブーツバンド24が位置決めされた状態でゴムブーツ15を仮押さえする前述したゴムブーツ仮押さえ装置79とを備える。

【0048】さらに、前記ゴムブーツ用締付装置76は、前記周方向位置決め手段で位置決めされたブーツバンド24のレバー部22bを周方向へ折り曲げることでブーツバンド24の内径を縮径させて締め付ける折曲締付装置122と、当該装置122で折り曲げられたレバー部22bの先端をブーツバンド24の舌片部22cを軸方向へかきしめることで固定するレバー部固定装置123とを備える。

【0049】前記折曲締付装置122は、スライドテーブル74の下面にアジャストスクリュー124、アジャストブロック125等で左右方向の取付位置の微調整が可能に固定された基板126と、該基板126にブラケット127を介してシリンダ基端が枢支されピストンロッド先端がナックル128を介して平面視でL字状の第一リンク129の一端部にピン130結合した後向き第一シリンダ131と、前記第一リンク129の中間部と他端部とが一端側にそれぞれ別個にピン132結合すると共に他端側がそれぞれブラケット133を介して前記基板126に別個にピン134結合して相互に平行リンクを形成する前後一対の連結リンク135と、これら



連結リンク135に中間部がそれぞれピン136結合されて前記第一リンク129との間で平行リンクを形成する第二リンク137と、この第二リンク137の一端部に中間部がピン138結合されて先端部にカムフォロア139を備えるレバー140と、このレバー140の基端部にピストンロッド先端がナックル141を介してピン142結合されシリンダ基端が前記第二リンク137の他端部に枢支された後向き第二シリンダ143とから成る。

【0050】従って、第一シリンダ131が伸長し、第二シリンダ143が収縮した図の状態から、先ず第二シリンダ143を伸長させると、レバー140がピン138を中心として図14中時計方向に回転する。これにより、レバー先端のカムフォロア139が円弧状に前向きに移動してブーツバンド24のレバー部22bを緩締状態から緊締状態へと折り曲げる。この状態のまま今度は、第一シリンダ131を収縮させると、第一リンク129が連結リンク135を介してピン134を中心として図14中反時計方向に円運動する。これにより、連結リンク135に支持された第二リンク137も同じ動作をし、この結果、レバー先端のカムフォロア139が円弧状に後向きに移動してブーツバンド24のレバー部22bを緊締状態から固定位置へと移動させる（図14中二点鎖線参照）。

【0051】前記レバー部固定装置123は、スライドテーブル74の下面にリニアガイド145を介して前後方向への移動が可能に後向きに取り付けられた広角ハンド146と、この広角ハンド146を移動すべくシリンダ基端がスライドテーブル74の下面にブラケット147を介してピン148結合されピストンロッド先端が広角ハンド146の側面に取り付けられたブラケット149にナックル150を介してピン151結合したシリンダ152とから成る。前記広角ハンド146は、シリンダ153の伸縮により図示しない楔機構やリンク機構等を介して上下一対の爪154が開閉する通常のものである。

【0052】従って、前記折曲締付装置122でブーツバンド24のレバー部22bを緩締状態から緊締状態へと折り曲げた後、シリンダ152を伸長させて広角ハンド146をブーツバンド24に向けて接近させ、爪154を閉じることで、ブーツバンド24の舌片部22cが軸方向へかしめられ、レバー部22bの先端が固定される（図27参照）。

【0053】一方、樹脂ブーツ用締付装置77は、図17ないし図20に示すように、ドライブシャフト11を回転させてブーツバンド23の周方向の位置決めを行う周方向位置決め手段として、前述したモータ106及び両ギヤ102、104とスライドテーブル74にブラケット160を介して固設されてブーツバンド23の突出部21dの位置を検出する左右一対の光電スイッチ16

1と所定の締付位置で前記突出部21dに係合してブーツバンド23の回転を阻止するストッパ装置162とを備えると共に、当該手段で位置決めされたブーツバンド23を仮押さえするブーツバンド仮押さえ装置163と、当該装置163で仮押さえされたブーツバンド23の突出部21dを周方向からかしめることでブーツバンド23の内径を縮径させて締め付けるかしめ締付装置164とを備える。

【0054】前記ストッパ装置162は、スライドテーブル74の下面にアジャストスクリュー170、アジャストブロック171等で左右方向の取付位置の微調整が可能に固定されたブラケット172と、該ブラケット172の下面に斜めに取り付けられたプレート173と、該プレート173の下面に前後一対のブラケット174を介してシリンダ部が斜め後向きに固定されたシリンダ175と、該シリンダ175のピストンロッド先端部を摺動自在に案内すべく前記プレート173の下面に取り付けられた筒状ガイド176と、同シリンダ175のピストンロッド先端に出没自在でかつ圧縮ばね177で突出方向に付勢されて支持された先金具178とから成る。

【0055】前記ブーツバンド仮押さえ装置163は、前記プレート173の下面に前後一対のブラケット180を介してシリンダ部が前記筒状ガイド175の外側に並んで後向きに固定されたシリンダ181と、該シリンダ181のピストンロッド先端に連結されたウレタン付ストッパボルト182とから成る。

【0056】前記かしめ締付装置164は、スライドテーブル74の下面にリニアガイド185を介して前後方向への移動が可能に後向きに取り付けられた広角ハンド186と、この広角ハンド186を移動すべくシリンダ基端がスライドテーブル74の下面にブラケット187を介して支持されピストンロッド先端が広角ハンド186の側面に取り付けられたブラケット188にナックル189を介してピン190結合したシリンダ191とから成る。

【0057】前記広角ハンド186は、図21及び図22に示すように、シリンダ192の伸縮により楔193がボス194内を進退して同じくボス194にピン195結合された左右一対のレバー196を開閉する通常のものである。前記レバー196の先端には爪197がそれぞれ固着されると共に、これらの爪197を開き方向に付勢する圧縮ばね198が先端寄りのレバー196間に介装される。また、前記レバー196の基端部にはそれぞれ前記楔193と転接するローラフォロア199が取り付けられている。

【0058】従って、先ず、前記ストッパ装置162のシリンダ175を伸長させ先金具178をブーツバンド23の突出部21dに係合させてブーツバンド23の周方向の位置決めが終了すると、前記ブーツバンド仮押さ

え装置163のシリンダ181を伸長させウレタン付ストッパボルト182でブーツバンド23を仮押さえる。次に、前記シリンダ174を収縮させて先金具177を退避させた後、前記かしめ締付装置164のシリンダ191を伸長させ広角ハンド186をブーツバンド23に向けて接近させ、その後シリンダ192を伸長させて爪154を圧縮ばね198の付勢力に抗して閉じることで、突出部21dが周方向にかしめられてブーツバンド23が締め付けられる。

【0059】このように構成されるため、本実施例によるドライブシャフト組立装置46によれば、第2搬送装置40Aが取付治具62に向けて移動して該治具62に長短二本のドライブシャフト11が取り付けられると、先ず、ジョイント引抜検査装置71を構成するジョイント位置出し装置（広角ハンド）78の爪82を閉じて作業位置にある等速ジョイント12の軸部12aの位置出しを行う。

【0060】この後、上昇位置にあったヘッド63を下降させ、中空シャフト92に対する昇降バー94の上方付勢状態を保持してコレットチャック97で等速ジョイント12の軸部12aをクランプする。

【0061】この状態から、ヘッド63を上昇させるべく駆動して等速ジョイント12のドライブシャフト11に対する引抜検査を行う。この時の引抜き力はロードセル101で測定され、所定の引抜き力で引き抜かれなければ引抜検査を合格したものとして、ヘッド63を上昇させるべく駆動を停止して引抜検査を終了する。

【0062】次に、上記状態からブーツ組付位置検出装置75における取付ブラケット113を下降させ、ピン116をブーツ14又は15の端面に当接させて光電スイッチ117で所定の組付位置を検出したら前記取付ブラケット113の下降を停止する。

【0063】ブーツ14又は15の組付位置が適正であれば、ブーツ14又は15の種別に応じてスライドテーブル74をスライドさせ、ゴムブーツ用締付装置76と樹脂ブーツ用締付装置77の何れかを締付位置に位置決めした後、モータ106及び両ギヤ102、104を介して中空シャフト92及びこれとコレットチャック97を介して一体の等速ジョイント12を回転させてブーツバンド23又は24の周方向位置決めを行う。

【0064】ゴム製のブーツ15の場合は、前述したように、先ず、ブーツバンド24の舌片部22cの位置を光電スイッチ121で検出したら、前記回転を停止して位置決めし、この後、ゴムブーツ仮押さえ装置79を作動させてゴムブーツ15を仮押さえる。

【0065】この後、前記折曲締付装置122でブーツバンド24のレバー部22bを緩締状態から緊締状態へと折り曲げた後、前記レバー部固定装置123におけるシリンダ152を伸長させて広角ハンド146をブーツバンド24に向けて接近させ、爪154を閉じることで

で、ブーツバンド24の舌片部22cが軸方向へかしめられ、レバー部22bの先端が固定されて締付作業が終了するのは前述した通りである。

【0066】一方、樹脂製のブーツ14の場合は、前述したように、先ず、前記ストッパ装置162における先金具178をブーツバンド23の突出部21dに係合させてブーツバンド23の周方向の位置決めをした後、前記ブーツバンド仮押さえ装置163を作動させてウレタン付ストッパボルト182でブーツバンド23を仮押さえる。

【0067】次に、前記シリンダ174を収縮させて先金具177を退避させた後、前記かしめ締付装置164を作動させて広角ハンド186をブーツバンド23に向けて接近させ、その後シリンダ192を伸長させて爪154を閉じることで、突出部21dが周方向にかしめられて締付作業が終了するのは前述した通りである。

【0068】このようにして、一本目のドライブシャフト11におけるブーツバンド23又は24の締付作業が終了すると、シリンダ96による下降動作で等速ジョイント12に対しコレットチャック97をアンクランプしてヘッド63を上昇させた後、取付治具62をスライドさせて二本目のドライブシャフト11を作業位置にセットし、前述したのと同じ動作で組立作業を行えばよい。

【0069】なお、本発明は上記実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で取付治具に取り付けられるドライブシャフトの本数やアクチュエータ及び広角ハンドの構造の変更等各種変更が可能なことは言うまでもない。

【0070】

【発明の効果】以上、実施例を挙げて詳細に説明したように本発明のドライブシャフト組立装置によれば、ベッド上に立設したコラムの前面部に、ドライブシャフトを上下方向に立てた状態で保持し得る取付治具を設けると共に、該取付治具上方のコラム前面部をアクチュエータにより上下方向に移動し得るヘッドに、ドライブシャフトの軸端に連結されたジョイントの引抜検査を行うジョイント引抜検査装置と、ジョイントに対するブーツの組付高さを確認するブーツ組付位置検出装置と、ブーツ外周に予め仮締めされたブーツバンドを本締めするブーツバンド締付装置とを設けたので、ドライブシャフトを立てた状態で、ジョイントの引抜検査とブーツの組付高さの確認を自動的に行い、その後同じ状態で、ブーツバンドが自動的に本締めされる。この結果、作業性の大幅な向上が図れる一方で組立装置がコンパクトで済むという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るドライブシャフト組立装置の正面図である。

【図2】同じく側面図である。

【図3】同じく平面図である。

【図4】ジョイント引抜検査装置部の縦断面図である。

【図5】同じく側面図である。

【図6】同じく平面図である。

【図7】同じく要部作用状態図である。

【図8】ゴムブーツ仮押さえ手段部の側面図である。

【図9】同じく平面図である。

【図10】ブーツ組付位置検出装置部の正面図である。

【図11】同じく側面図である。

【図12】同じく平面図である。

【図13】ゴムブーツ用締付装置部の右側面図である。

【図14】同じく平面図である。

【図15】同じく正面図である。

【図16】同じく左側面図である。

【図17】樹脂ブーツ用締付装置部の側面図である。

【図18】同じく平面図である。

【図19】同じく正面図である。

【図20】同じく要部作用状態図である。

【図21】同じくかしめ部の平面図である。

【図22】同じくかしめ部の作用状態図である。

【図23】本実施例のドライブシャフト組立装置を含む  
ドライブシャフトの組付ラインを示す平面図である。

【図24】車両のフロントアクスルを表す一部切欠斜視  
図である。

【図25】等速ジョイント及び防塵用ブーツ等が固定さ

れたドライブシャフトの断面図である。

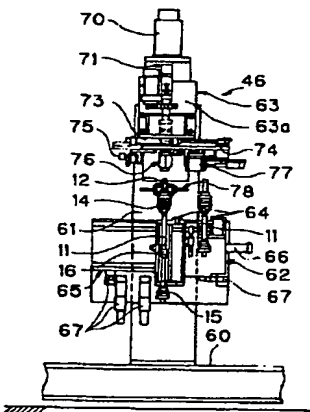
【図26】ドライブシャフトに装着される樹脂製の防塵  
用ブーツの締付方法を表す概略図である。

【図27】ドライブシャフトに装着されるゴム製の防塵  
用ブーツの締付方法を表す概略図である。

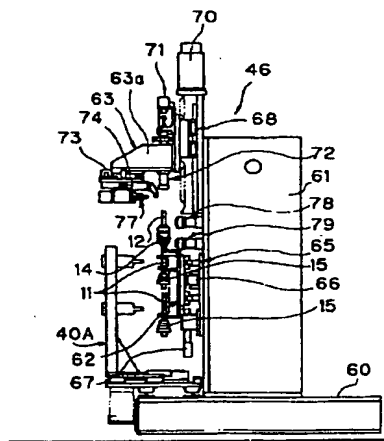
【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 11 | ドライブシャフト    |
| 12 | 等速ジョイント     |
| 14 | 樹脂製のブーツ     |
| 15 | ゴム製のブーツ     |
| 23 | ブーツバンド      |
| 24 | ブーツバンド      |
| 60 | ベッド         |
| 61 | コラム         |
| 62 | 取付治具        |
| 63 | ヘッド         |
| 70 | ACサーボモータ    |
| 71 | ジョイント引抜検査装置 |
| 74 | スライドテーブル    |
| 75 | ブーツ組付位置検出装置 |
| 76 | ゴムブーツ用締付装置  |
| 77 | 樹脂ブーツ用締付装置  |
| 78 | ジョイント位置出し装置 |
| 79 | ゴムブーツ仮押さえ装置 |

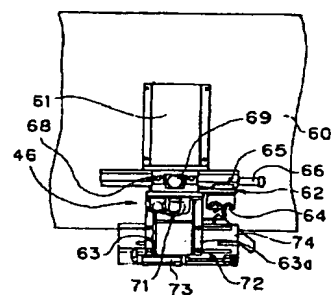
【図1】



【図2】



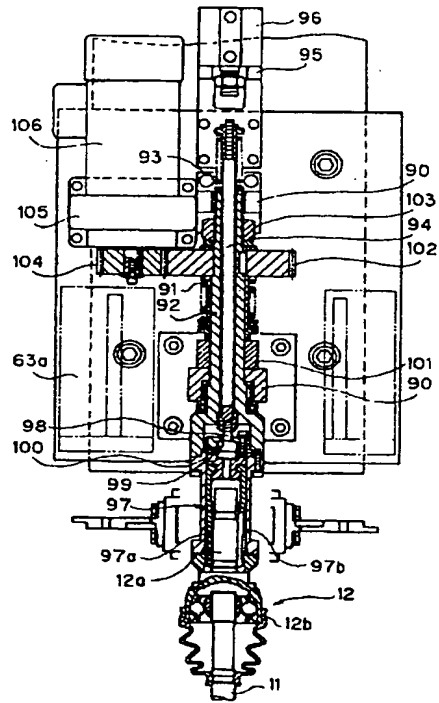
【図3】



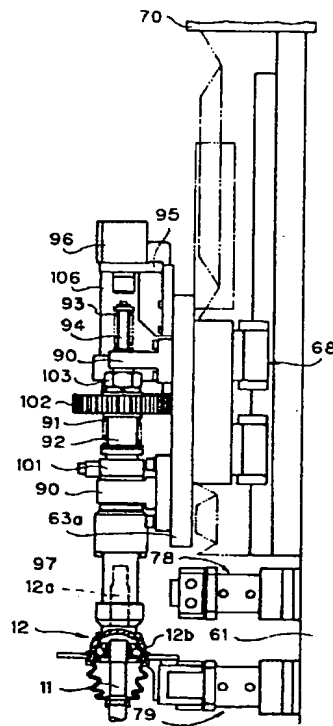
(10)

特開平7-256531

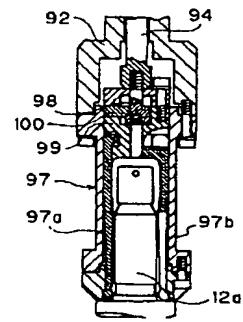
【図4】



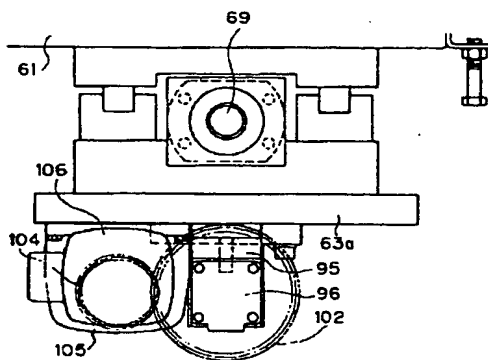
【図5】



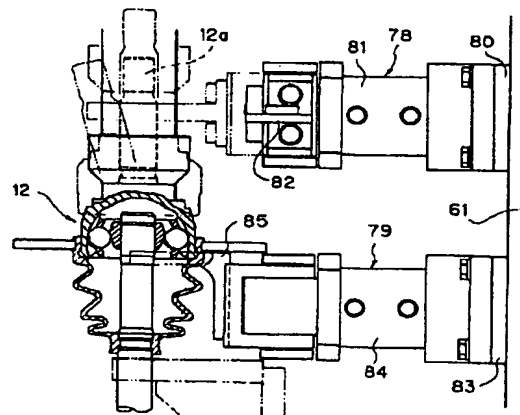
【図7】



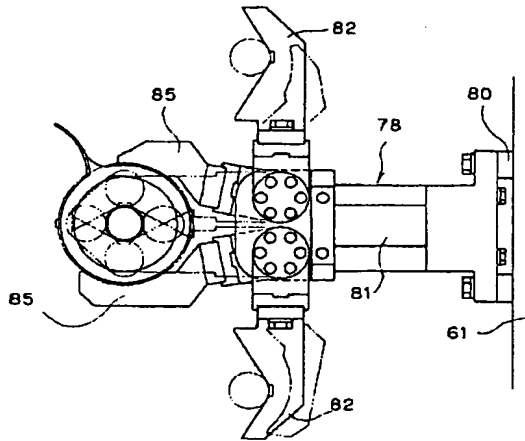
【図6】



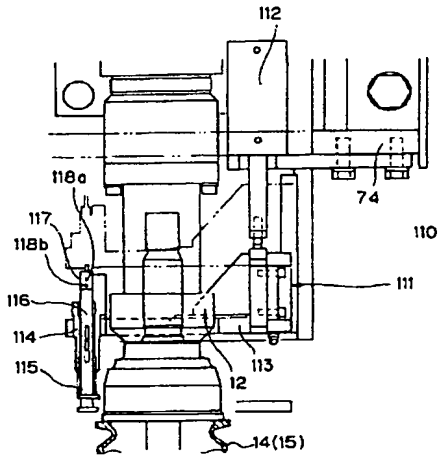
【図8】



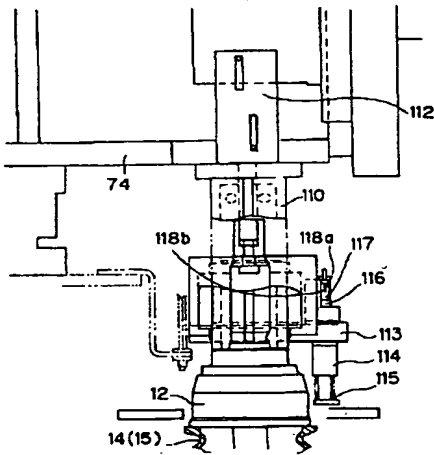
【図9】



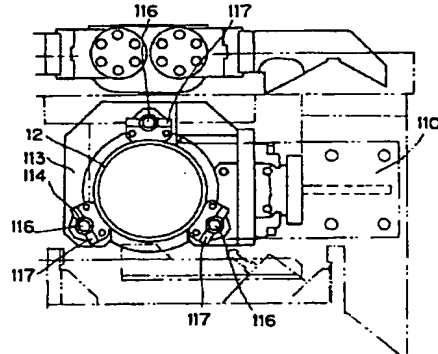
【図10】



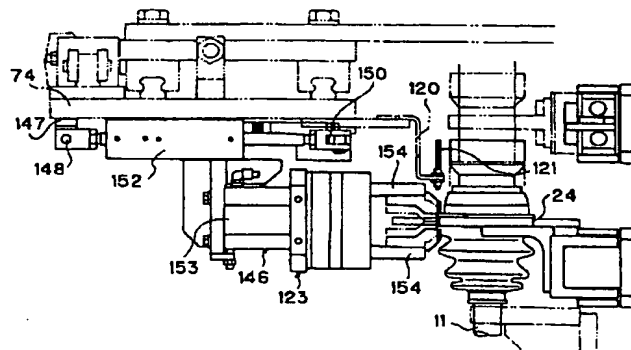
【図11】



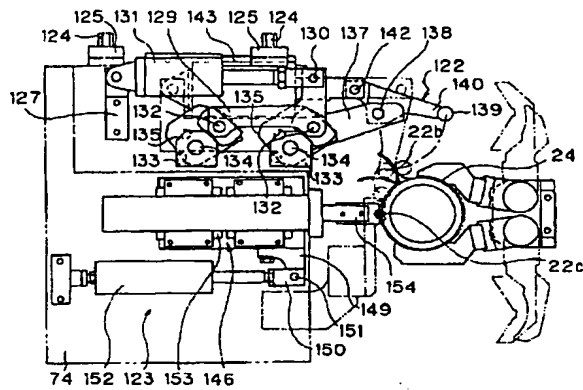
【図12】



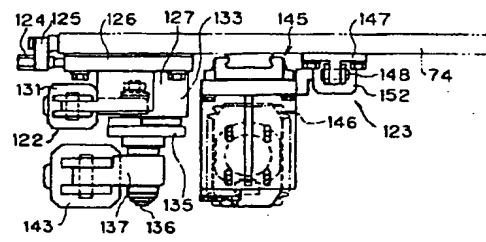
【図13】



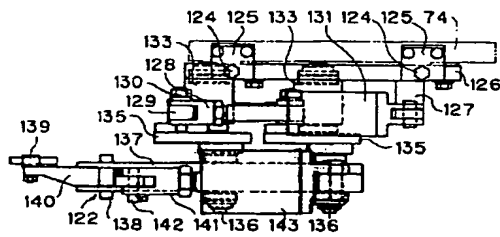
【図14】



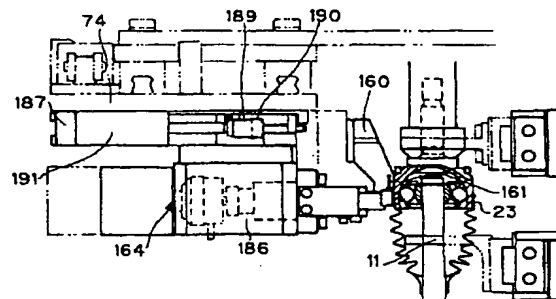
【図15】



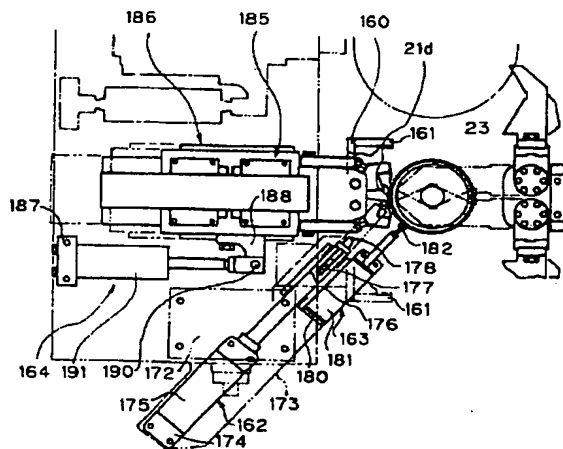
【図16】



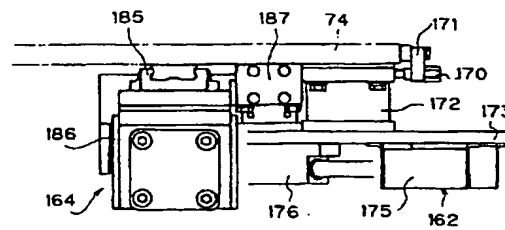
【図17】



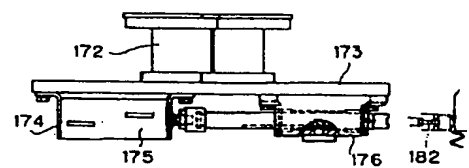
【図18】



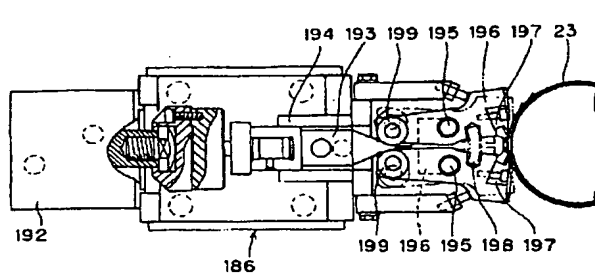
【図19】



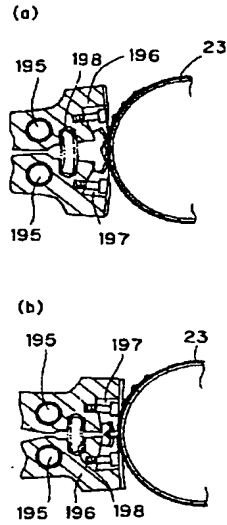
【図20】



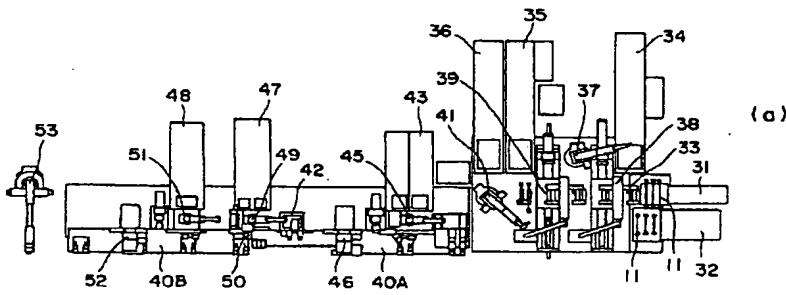
【図 2 1】



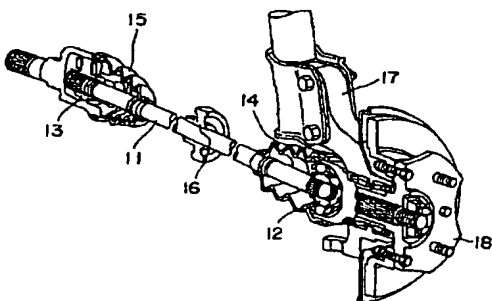
【図 2 2】



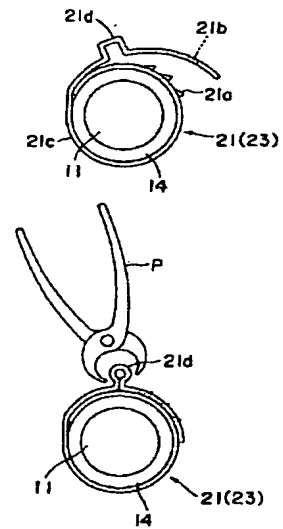
【図 2 3】



【図 2 4】



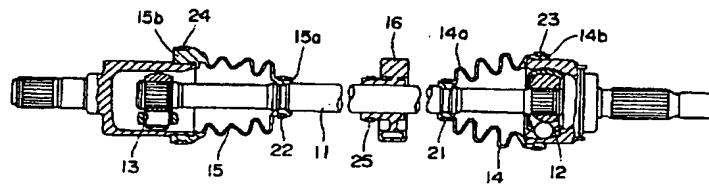
【図 2 6】



(14)

特開平 7 - 2 5 6 5 3 1

【図 2 5】



【図 2 7】

